

УДК 621.642.8



Борисова Евгения Сергеевна
студент кафедры инженерно-экономической подготовки,
Байкальский государственный университет,
Иркутск, Россия,
e-mail: borisovaevgenia177@gmail.com

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОТЕРЬ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ СОКРАЩЕНИЮ

Аннотация. В статье рассмотрены потери нефти и нефтепродуктов при хранении, которые влекут за собой проблемы экологической безопасности. Представлена краткая характеристика различных видов потерь от испарения, а также предложены мероприятия по сокращению потерь во время хранения нефти и нефтепродуктов в резервуарах. Применение и разработка новых методов снижения потерь являются одним из приоритетных направлений в нефтегазовой отрасли.

Ключевые слова: виды потерь, потери нефти, испарения нефти, мероприятия по сокращению потерь.

Evgenia S. Borisova
Student, Department
of Engineering and Economic preparation,
Baikal State University, Irkutsk, Russia

CHARACTERISTICS OF LOSS OF OIL AND OIL PRODUCTS AND ACTIONS TO REDUCE THEM

Abstract. The article discusses the loss of oil and oil products during storage, which entail environmental safety problems. A brief description of various types of losses from evaporation is presented, and measures to reduce losses during storage of oil and oil products in tanks are proposed. The application and development of new methods to reduce losses is one of the priority areas in the oil and gas industry.

Keywords: types of losses, oil losses, oil evaporation, measures to reduce losses.

Так как нефть и газ являются основой экономики России, то для успешного развития государства необходимо, чтобы весь путь нефти и газа от скважины до потребителя был наиболее выгодным, безопасным и экологичным. Серьезные потери нефти и газа происходят в результате аварий при транспортировке по трубопроводам [1], но немаловажные потери происходят и в результате испарения. Проблема потерь нефти, газа и нефтепродуктов путем испарения затрагивает весь цикл жизнедеятельности нефтепродуктообеспечения, которая показывает

технический уровень от транспортировки до реализации. Эта проблема актуальна в областях всемирного ресурсосбережения и экономии энергетических ресурсов.

Потери от испарения – это фазовый переход нефти и нефтепродуктов в паровоздушную смесь, которая высвобождается в атмосферу из газового пространства резервуара. Виды и характеристика потерь от испарения представлены в табл. 1.

Таблица 1

Виды потерь от испарения и их характеристика

Вид потерь	Характеристика
Вентиляция газового пространства	Естественная циркуляция воздуха и тяжелых бензиновых паров приводит к образованию газового сифона, выдувание которого происходит через открытые люки.
«Большие дыхания»	В процессе закачки нефти или нефтепродукта в герметизированный резервуар, паровоздушная смесь сжимается до давления дыхательного клапана и выталкивает пары нефтепродукта – так происходит «большой выдох». «Большой вдох» образуется при вхождении атмосферного воздуха в газовое пространство при равных вакуумах в резервуаре и в дыхательном клапане.
«Малые дыхания»	Образовавшаяся в резервуаре увеличенная паровоздушная смесь с повышенной концентрацией паров нефтепродукта в газовом пространстве ведет к избыточному давлению, которое становится равным установленному давлению в дыхательном клапане, клапан открывается, и паровоздушная смесь выходит из резервуара – происходит «выдох». Конденсация паров образуется за счет снижения температуры, паровоздушная смесь начинает сжиматься, и в газовом пространстве образуется вакуум, дыхательный клапан открывается и в резервуар входит атмосферный воздух – происходит «вдох». При разности давлений газового пространства и атмосферного превышающей давление дыхательного клапана, клапан откроется и произойдет «барометрический малый выдох», и наоборот при увеличении атмосферного давления образуется «барометрический малый вдох».
«Обратный выдох»	Атмосферный воздух входит в резервуар, насыщается парами нефтепродукта от чего происходит увеличение газового пространства и выход насыщающейся газовой смеси.
«Насыщение»	При закачки малого количества нефти/нефтепродукта в пустой резервуар происходит насыщение газового пространства, которое увеличивается и улетучивается.

* Составлено автором по данным [5, 6].

Хранение нефти и нефтепродуктов осуществляется в искусственных резервуарах – нефтехранилищах, которые делятся по расположению на наземные, полуподземные и подземные [2].

В Иркутской области в большинстве своем используют стальные вертикальные цилиндрические резервуары, которые изготавливаются согласно ПБ 03-605-03 Правилам устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов [3].

По данным исследований в системе транспорта и хранения примерно 65% всех потерь нефти и нефтепродуктов происходит в резервуарах [4]. Подробная структура потерь по видам представлена на рис. 1.

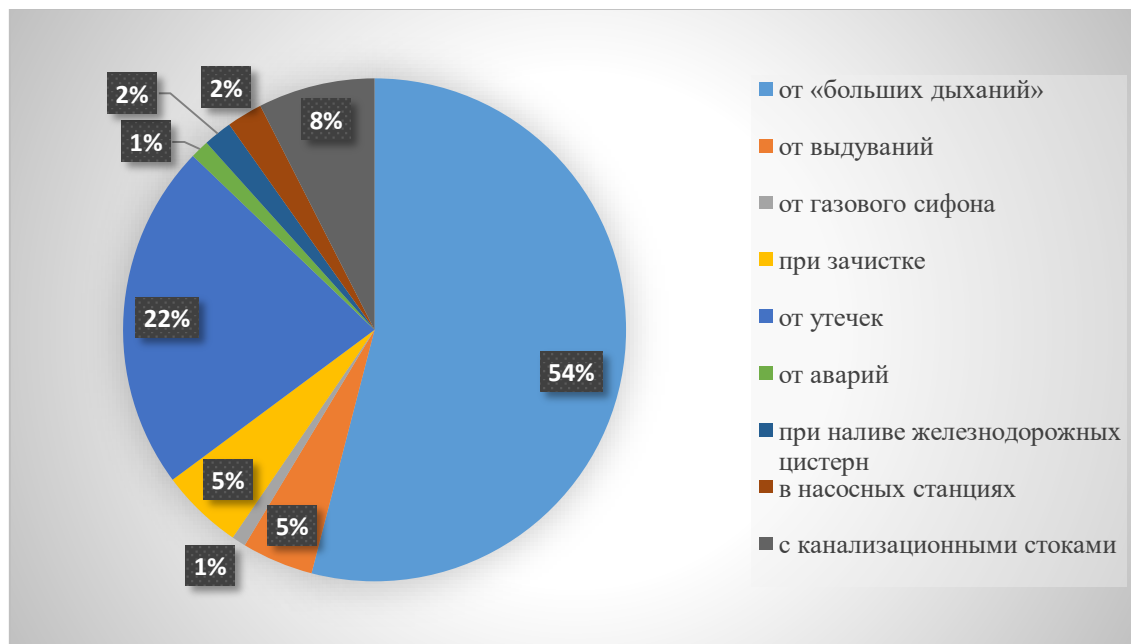


Рис. 1. Структура потерь нефтепродуктов по видам*

* Составлено автором по данным [4].

Наибольшие потери происходят из-за испарений причиной которых служат «большие дыхания», а также из-за утечек нефти и(или) нефтепродукта.

В процессе испарения нефти/нефтепродукта улетучиваются легкие фракции, увеличивается плотность продукта, происходит утяжеление фракционного состава, снижается октановое число и повышается температура кипения [2]. Применение и разработка новых методов снижения потерь являются одним из приоритетных направлений в нефтегазовой отрасли. В табл. 2 представлены применяемые методы снижения потерь.

Таблица 2

Методы снижения потерь при хранении нефти и нефтепродуктов

Метод	Описание метода
Сокращение газового пространства	Плавающие и плоские крыши, понтоны и плавающие экраны, во время закачки и выкачки следуют за уровнем продукта, тем самым снижают до минимума газовое пространство, насыщенное парами нефтепродукта [7].
Сокращение амплитуды колебания температуры газового пространства	Светоотражающие краски [4], светоотражающие и водяные экраны позволяют снизить амплитуду колебания температуры на 25–30%. Заглубленные на 0,5 м. резервуары не подвержены амплитудным колебаниям.
Хранение под давлением	Увеличенная нагрузка на клапан давления снижает образование «малых и больших дыханий». Данный метод применим только на вертикальных цилиндрических и каплевидных резервуарах[8].
Улавливание паров	Установка газовых обвязок позволяет снизить потери при одновременной закачки и выкачки в группе обвязанных резервуаров [5].

Сокращение парциального давления	Установка понтонов снижает парциальное давление паров нефтепродуктов в верхних слоях газового пространства. Диск-отражатель при выкачке продукта препятствует проникновению входящему воздуху и перемешиванию с насыщенной паровоздушной смесью [9].
Рациональная организация нефтебаз	Постоянный контроль за комплексом технических систем, исключить хранение нефти и нефтепродуктов в полупустых резервуарах, сократить внутрибазовые перекачки[5].

Потери нефти и нефтепродукта при хранении влечет за собой проблемы экологической безопасности. Мероприятия по сокращению потерь позволяют снизить количественные и качественные потери при хранении нефти и нефтепродуктов в резервуарах.

Список использованной литературы

1. Богомолова Е. Ю., Грицких Н. А., Козыдло М. В. Несанкционированные врезки в трубопроводные системы как фактор аварийности и экологического ущерба // Азимут научных исследований: экономика и управление, 2019. Т.8. №2(27). С.76-80. DOI: 10.26140/anie-2019-0802-0016.
2. Студопедия. Хранение нефти и газа [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studopedia.info/6-63314.html>.
3. ПБ 03-605-03 Правила устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/PB0360503Pravilaustroystv.html>.
4. Газовик Нефть. Потери нефти и нефтепродуктов при эксплуатации резервуарных парков [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://gazovikneft.ru/articles/poteri/>.
5. Лекции.Ком. Потери нефтепродуктов при их хранении. Виды потерь и методы их сокращения [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://lektsii.com/2-23346.html>.
6. Чурикова Л. А., Джексонов Т. Б. Анализ методов и перспективы борьбы с потерями нефти на месторождении [Текст] // Технические науки в России и за рубежом: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Москва, ноябрь 2016 г.). – М.: Буки-Веди, 2016. – С. 59-63. – URL Режим доступа: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/228/11232>.
7. Студопедия. Метод уменьшения газового пространства [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studopedia.info/7-92020.html>.
8. Коршак А.А., Коробков Г. Е., Муфтахов Е. М. НЕФТЕБАЗЫ и АЗС Глава 9. Потери нефтепродуктов и их сокращение [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docplayer.ru/41531319-A-a-korshak-g-e-korobkov-e-m-muftahov-neftebazy-i-azs.html>.
9. Геологическая энциклопедия. Хранение нефти и нефтепродуктов [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geolog/5414/

